

DERWENT- 1993-191833

ACC-NO:

DERWENT- 199324

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfg. electrode material - by hot pulverising irregular shape copper@-chromium@ alloy powder, compacting and heating green compact in an inert atmos.

PRIORITY-DATA: 1991JP-0275338 (October 23, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 05117720	AMay 14, 1993	N/A	004	B22F 005/00

INT-CL (IPC): B22F005/00, C22C009/00 , H01H011/04 , H01H033/66

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05117720A

BASIC-ABSTRACT:

Electrode material is made by hot pulverising irregular shape Cu-Cr alloy powder obtd. by water-atomising process in a reducing atmos., compacting the obtd. alloy powder, and heating the obtd. green compact in an inert atmos..

USE - Used for vacuum interrupters having high current breaking performance.

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Electrode material is made by hot pulverising irregular shape Cu-Cr alloy powder obtd. by water-atomising process in a reducing atmos., compacting the obtd. alloy powder, and heating the obtd. green compact in an inert atmos..

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-117720

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 2 F 5/00	J			
C 2 2 C 9/00		6919-4K		
H 0 1 H 11/04	D	8410-5G		
33/66	B	6969-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平3-275338	(71)出願人	000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号
(22)出願日	平成3年(1991)10月23日	(72)発明者	吉岡 信行 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(72)発明者	野田 泰司 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(72)発明者	鈴木 伸尚 東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(74)代理人	弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 電極材料の製造方法

(57)【要約】

【目的】 微細なクロムが銅マトリックス中に均一に分散し、かつ酸素含有量の低い銅-クロム合金の電極材料の製造方法を提供する。

【構成】 水アトマイズ法により得られた不規則形状の銅-クロム合金粉末を還元性雰囲気で加熱粉碎し、得られた合金粉末を加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気で加熱し、焼結体とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水アトマイズ法により得られた銅とクロムとの合金粉末を還元性雰囲気で加熱粉砕し、得られた合金粉末を加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気中で加熱して焼結させることを特徴とする電極材料の製造方法。

【請求項2】 水アトマイズ法により得られた銅とクロムとの合金粉末を還元性雰囲気中で加熱粉砕し、得られた合金粉末を加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気中で加熱して予備焼結を行い、引き続きさらに高い圧力で加圧した後、予備焼結時より高い温度下で加熱処理することを特徴とする電極材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水アトマイズ法により得た銅(Cu)ークロム(Cr)合金の粉末を用いて電極材料を製造する方法に関し、特に真空イントラプタの電極の材料の製造に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】真空イントラプタの電極材料として要求される重要な性能の一つに電流遮断性能の高いことが挙げられる。

【0003】銅(Cu)ークロム(Cr)合金は、この電流遮断性能が非常に優れている電極材料として知られており、従来では電解法等により製造された銅の粉末と、粉砕法等により製造されたクロムの粉体とを混合したものを圧縮加圧成形し、これを高温で焼結する粉末冶金法による製造方法が一般的である。

【0004】この他、圧縮加圧成形した銅の粉体の空隙部分にクロムを溶浸させる溶浸法や、或いは銅とクロムとの混合粉体を圧縮加圧成形し、これを低温で焼結した後、その空隙部分に銅を溶浸させるようにした方法、或いは鋳造による方法等も試みられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この銅ークロム合金は、銅のマトリックス中にクロムが分散したものであるが、電極材料としての電気的特性に着目した場合、微細なクロムが銅マトリックス中に均一に分散している方が好ましい。

【0006】ところが、粉末冶金法により製造される従来の銅ークロム合金の場合、粉砕法により機械的に粉砕して得られるクロム粉末の粒度分布の幅が非常に大きく、しかもその平均粒径が40 μ m程度にも達するため、銅の粉体とクロムの粉体とを混合する際にこれらの比重差や粉体の粒度、或いは粒度分布の相違により、均一に混合され難い欠点を有する。この結果、焼結後における銅マトリックス中のクロムが微細且つ均一に分散せず、その電気的特性が期待できるほど良好ではなかった。

【0007】そこで、クロム粉末を更に機械的に粉砕し

てその粒径を小さくすることが考えられるが、この場合には粉砕の過程及び保管時にクロム粉体の表面が酸化が進行し、酸素含有量の増加に伴って焼結性が低下してしまう問題も生ずる。又、粉砕法により得られるクロム粉末をふるいで分級し、微細径のクロム粉末のみを使用することも考えられるが、この方法では歩留りが極めて悪くなってしまう、製造コストが嵩む原因となる。

【0008】一方、溶浸法により製造される従来の銅ークロム合金の場合、クロム粉体は酸化し易いため、その品質管理を徹底する必要がある上、表面が酸化したクロムの粉末は銅との濡れ性が悪く、溶浸ができなくなる欠点を有する。

【0009】又、鋳造法により製造される従来の銅ークロム合金の場合、凝固時の冷却速度が遅いため、銅のマトリックス中のクロム粒子が成長してしまい、均一で微細なクロムの分散が困難となる上、凝固偏析が生じ易いことから得られる銅ークロム合金の品質にばらつきが生じ易い欠点を有する。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、微細化が困難で表面酸化の問題を抱えたクロムの機械的粉砕法を採用せず、アトマイズ法により銅ークロム合金の微粉末を得た。

【0011】アトマイズ法は、高圧ガスによるガスアトマイズ法と加圧水による水アトマイズ法とがあり、両方法により得られた銅ークロム合金粉末を調べたところ、水アトマイズ法による合金粉末は水により冷却するため酸素含有量が多いという欠点を有する一方、冷却速度が速いことから形状が不規則となっており、成形性にすぐれるという長所を有する。

【0012】本発明は、水アトマイズ法により得られる銅ークロム合金粉末のこのような特性に着目してなされたもので、その構成は、水アトマイズ法により得られた銅とクロムとの合金粉末を還元性雰囲気中で加熱粉砕し、得られた合金粉末を加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気中で加熱して焼結させることを特徴とし、また、水アトマイズ法により得られた銅とクロムとの合金粉末を還元性雰囲気中で加熱粉砕し、得られた合金粉末を加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気中で加熱して予備焼結を行い、引き続きさらに高い圧力で加圧した後、予備焼結時より高い温度下で加熱処理することを特徴とする。

【0013】

【作用】水アトマイズ法により得られる銅ークロム合金粉末は、水により冷却されるためそのままでは酸素含有量が多いが、還元性雰囲気中で加熱粉砕することにより、合金粉末の微粉化並びに酸素含有量の低減が図れる。

【0014】得られた微細な合金粉体を加圧成形し、焼結させることにより、微細なクロムが均一に分散した組織の電極材料が得られる。焼結温度や時間により銅マト

リックス中のクロム粒径を調整することができる。

【0015】

【実施例】まず、本発明に係る方法により得られる電極材料の適用例の一例である真空イントラプタを図2に示す。相互に一直線状をなす一対のリード棒11、12の対向端面には、それぞれ電極13、14が図示しないろう材を介して一体的に設けてある。これら電極13、14を囲む筒状のシールド15の外周中央部は、このシールド15を囲む一対の絶縁筒16、17の間に挟まれた状態で保持されている。一方の前記リード棒11は、一方の絶縁筒16の一端に接合された金属端板18を気密に貫通した状態で、この金属端板18に一体的に固定されている。図示しない駆動装置に連結される他方のリード棒12は、他方の絶縁筒17の他端に気密に接合された他方の金属端板19にベローズ20を介して連結され、駆動装置の作動に伴って電極13、14の対向方向に往復動可能に可動側の電極14が固定側の電極13に対して開閉動作するようになっている。

【0016】電極13、14の電極材料を製造するための銅-クロム合金微粉末は水アトマイズ法により得られる。図1にその方法を示す。

【0017】21は溶解炉であり、80%銅-20%クロム量の無酸素銅と5~6mmの大きさのショットクロムが1750℃で溶解される。溶湯は温度制御される。

【0018】22は水アトマイズ装置であり、ドラム状の装置本体23の上部には溶湯を受けるタンディシュ24が設けてあり、装置本体23内における溶湯の出口には水噴射ノズル25が設けてある。装置本体23の下部には水31が貯めてあり、かつ下部の排出口26には回収コンテナ27が接続してある。

【0019】回収コンテナ27の出口側にはヒータ28、分級器29、秤量器30等が設けられる。

【0020】銅とクロムの混合溶湯はまず水アトマイズ装置22のタンディシュ24に注入される。溶湯はタンディシュ24の下部より重力により落下する。このとき、水噴射ノズル25より、9.8MPa(100kgf/cm²)に加圧された水が溶湯に吹き付けられ、溶湯は粉化される。粉化された溶湯は装置本体23内の水31によって冷却される。冷却された粉体は装置本体23の下部から回収コンテナ27に回収され、ヒータ28により乾燥された後、分級器29を経て秤量器30により秤量される。

【0021】得られた銅-クロム合金微粉末の粒径は150μm以下であり、その成分割合も元の銅とクロムとの混合物の割合と同等(Cu:80~95重量%、Cr:5~20重量%)であった。この銅-クロム合金微粉末を電子顕微鏡にて観察した結果、5μm以下のクロム粒子が銅マトリックス中に均一に分散されていることを確認できた。また、冷却速度が速いため、粉体自体は不規則形状となっている。

【0022】上記銅-クロム合金粉末をそのまま使用せず、アルミナ容器に入れ、水素雰囲気で、900℃で2時間加熱した後、機械的にさらに粉碎し、それを分粒し、100μm以下の銅-クロム合金アトマイズ粉末を得た。

【0023】上記熱処理温度は上記の900℃に限られない。例えば、粒径100μm以下、平均粒径60μmの場合には、500~1000℃の範囲で適当な温度が選択される。最高温度は、アトマイズ粉の焼結反応が著しく進行しない温度である。焼結が進行すると後の粉碎工程に時間がかかり、かつ不純物の混入のおそれが生じるからである。最低温度はガス放出が活発な温度である。なお、粉体の粒径が小さい場合には、焼結が進行しやすいため熱処理温度を下げる必要がある。なお、熱処理は、前述の水素あるいは真空等の還元性雰囲気で行なわれる。

【0024】上記銅-クロム合金アトマイズ粉末による真空イントラプタ用の電極材料の製造方法は次のようにしてなされる。

【0025】まず、銅-クロム合金粉末を直径4.2mmの金型に入れ、490MPa(5000kgf/cm²)の圧力で加圧成形し、成形体(圧粉体)を得る。このとき、水アトマイズ法により得られ、さらに機械的に粉碎された銅-クロム合金粉末は不規則な形状をなしているため、強固な成形体を得ることができる。

【0026】次に、得られた成形体を真空炉(真空圧:5×10⁻⁵Torr)中において1050℃で30分間加熱し、焼結させた。銅-クロム合金粉末が不規則形状をなし、表面積が大きくなっているため、銅の融点より低い温度での焼結ができる。

【0027】このようにして得られた焼結体の充填率(理論密度に対する比)は95%であり、導電率は50%IACS、酸素含有量は0.07%であった。つまり、酸素含有量は、水アトマイズ粉をそのまま使う場合に比べ減少する。

【0028】焼結体を直径4.0mmの電極形状に機械加工し、図2に示す真空イントラプタの電極13、14とし、しゃ断性能を測定した結果、7.2KV-12.5KAの性能を満足することが確認できた。

【0029】水アトマイズ法により得られた銅-クロム合金粉末を、水素等の還元性雰囲気中で加熱し、粉碎して得られる銅-クロム合金粉末による他の電極製造方法を以下に記す。

【0030】上記銅-クロム合金粉末を直径4.2mmの金型に入れ、343MPa(3500kgf/cm²)の圧力で加圧成形し、成形体(圧粉体)を得た。

【0031】得られた成形体を真空炉(真空圧:5×10⁻⁵Torr)中において900℃で60分間加熱し、焼結(予備焼結)させた。

【0032】予備焼結により得られた焼結体を再び4.9

5

0MPa (5000kgf/cm²) の圧力で加圧した後、真空炉 (真空圧: 5×10^{-5} Torr) 中において、1050℃で30分間加熱し、焼結 (本焼結) を行った。

【0033】得られた焼結体の充填率 (理論密度に対する比) は98%、導電率は55% IACS、酸素含有量は0.05%であった。つまり、焼結を二段階で行うことにより、焼結後の密度、導電率の向上が図れると共に、酸素含有率をさらに低減させることができるのである。

【0034】焼結体を直径40mmの電極形状に機械加工し、図2に示す真空イントラプタの電極13、14とし、しゃ断性能を測定した結果、7.2KV-12.5KAの性能を満足することが確認できた。

【0035】なお、上記以外にも、成形体の焼結温度としては1000~1080℃が採用され、また、成形圧力としては196~588MPa (2000~6000kgf/cm²) が採用され、焼結雰囲気としても真空以外に、Ar、H₂等の雰囲気を採用される。

【0036】

【発明の効果】本発明による電極材料の製造方法によれば、水アトマイズ法により得られた銅とクロムとの合金粉末を還元性雰囲気中で加熱粉砕し、得られた合金粉末を

6

加圧成形し、得られた成形体を不活性雰囲気中で加熱して焼結させるようにしたので酸素含有量がきわめて少なく、かつ銅マトリックス中に微細な粒径のクロムが均一に分散した電極材料を得ることができ、また、合金粉末が不規則な形状をなしているため、強固なプレス成形が容易であり、さらに表面積の拡大により従来に比べ低い温度での焼結ができる。また、焼結を二段階で行うことにより、焼結後の密度、導電率を向上させることができると共に、酸素含有量をさらに減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

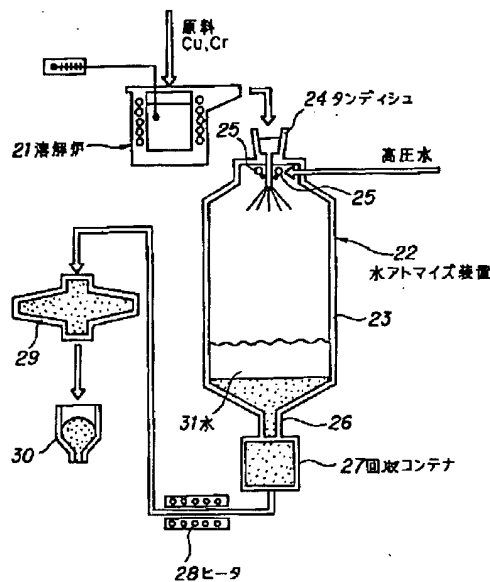
【図1】水アトマイズ法による銅-クロム合金粉末の製造の概略工程図である。

【図2】真空イントラプタの一例を表す断面図である。

【符号の説明】

- 11, 12 リード棒
- 13, 14 電極
- 22 水アトマイズ装置
- 24 タンディッシュ
- 25 水噴射ノズル
- 27 回収コンテナ
- 28 ヒータ

【図1】



【図2】

